

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Thomas BONALD

Conf.

Application No. NEW NON-PROVISIONAL

Group

Filed April 16, 2004

Examiner

METHOD FOR SELECTING A TRANSMISSION CHANNEL WITH A TDMA (TIME
DIVISION MULTIPLE ACCESS) AND COMMUNICATION SYSTEM USING SUCH
A METHOD

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 16, 2004

Sir:

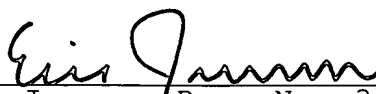
Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u> |
|----------------|------------------------|----------------|
| FRANCE | 0305381 | April 30, 2003 |

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON


Eric Jensen, Reg. No. 37,855
745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297
Telefax (703) 685-0573
703) 979-4709

EJ/ia

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 MARS 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

| | | | |
|---|----------------------|---|--|
| REMISE DES PIÈCES DATE 30 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0305381 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 30 AVR. 2003 PAR L'INPI | | 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ■ CABINET PHILIPPE KOHN 30, rue Hoche 93500 Pantin ■ | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1218-FR | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ | | | |
| Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ | | | |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé de sélection de canal de transmission dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps et système de communication mettant en oeuvre un tel procédé de sélection | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | FRANCE TELECOM | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | Société Anonyme | |
| N° SIREN | | _____ | |
| Code APE-NAF | | _____ | |
| Domicile ou siège | Rue | 6, place d'Alleray | |
| | Code postal et ville | 75 015 Paris | |
| | Pays | France | |
| Nationalité | | Française | |
| N° de téléphone (facultatif) | | N° de télécopie (facultatif) | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 2/2

BR2

| | | | |
|---|----------------------|--|-------------------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 30 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0305381 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | Réservé à l'INPI | DB 540 W / 210502 |
| 6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) | | | |
| Nom | | JULLIEN | |
| Prénom | | Philippe | |
| Cabinet ou Société | | CABINET PHILIPPE KOHN | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | | |
| Adresse | Rue | 30, rue Hoche | |
| | Code postal et ville | 93 15 10 10 PANTIN | |
| | Pays | France | |
| N° de téléphone (facultatif) | | 01 41 71 00 10 | |
| N° de télécopie (facultatif) | | 01 41 71 01 17 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | kohn@compuserve.com | |
| 7 INVENTEUR (S) | | | |
| Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | | |
| Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | | <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> ou établissement différé | |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | | |
| Uniquement pour les personnes physiques | | <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] [] | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | | |
| <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | | | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Philippe JULLIEN CPI No. 92-1124 | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI | |

Procédé de sélection de canal de transmission dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps et système de communication mettant en oeuvre un tel procédé de sélection

La présente invention concerne un procédé de sélection de canal de transmission dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps ainsi qu'un système de communication mettant en oeuvre le procédé de l'invention.

Dans l'état de la technique, on a déjà proposé pour des protocoles d'accès multiple à répartition dans le temps des procédés qui permettent de sélectionner un canal de transmission parmi une pluralité de canaux de transmission en fonction des conditions de transmission mesurées sur chacun de ces canaux. Ces procédés s'appliquent notamment au cas d'une transmission radio-fréquence entre une station de base et un ensemble de postes mobiles, la qualité de transmission de chaque canal qui relie la station de base à un poste mobile variant de manière indépendante en fonction de la mobilité du poste et de l'évolution de son environnement radio.

Ainsi une méthode décrite dans le document US-B1-6,449,490 consiste à :

- recevoir pour chaque canal une valeur représentant le débit de transmission actuellement réalisable sur ce canal ;
- déterminer pour chaque canal le débit de transmission réalisé sur ce canal sur une fenêtre temporelle ;
- sélectionner le canal dont le ratio du débit de transmission actuellement réalisable au débit de transmission réalisé sur une fenêtre temporelle est le plus élevé.

L'intérêt de cette méthode par rapport à un procédé de sélection qui ne tient pas compte des variations de la qualité de transmission des canaux est d'accroître le débit de transmission de chaque canal en sélectionnant celui dont les conditions de transmission sont les plus favorables. La sélection se fait sur la

base du ratio du débit de transmission réalisable au débit de transmission réalisé pour assurer un accès relativement équitable à la ressource de transmission. L'inconvénient de cette méthode est qu'un canal dont le débit réalisé serait limité pour une raison autre
5 que le partage de la ressource de transmission (contrainte liée à la capacité de réception du poste mobile par exemple) pourrait être sélectionné systématiquement, même lorsque ses conditions de transmission sont mauvaises.

Une autre méthode visant à tirer profit des variations
10 indépendantes de la qualité de transmission des canaux et décrite dans le même document consiste à :

- recevoir pour chaque canal une indication périodique de la qualité de transmission de ce canal ;
- calculer pour chaque canal la qualité moyenne de
15 transmission de ce canal ;
- sélectionner le canal dont le ratio de la dernière indication de qualité de transmission à la qualité moyenne de transmission est le plus élevé.

En appliquant cet enseignement de la technique, il s'avère
20 que certains canaux se verraient attribuer une part de la ressource de transmission bien supérieure aux autres. De fait, la répartition de la ressource de transmission dépend de la distribution des variations aléatoires des conditions de transmission de l'ensemble des canaux. De plus, cette répartition de la ressource, et la qualité de
25 transmission de chaque canal sélectionné qui en résulte, sont très difficiles à évaluer dès que les distributions des variations aléatoires des conditions de transmission des canaux diffèrent, ce qui est le cas en pratique.

La présente invention permet de porter remède à ces
30 inconvénients de l'état de la technique. En effet, le procédé de l'invention permet de sélectionner le canal dont les conditions de

transmission sont les meilleures, relativement aux conditions de transmission de ce canal sur une fenêtre temporelle, tout en garantissant un accès équitable à la ressource de transmission à l'ensemble des canaux, et ce quelles que soient les distributions des variations aléatoires des conditions de transmission des canaux. De plus, la qualité de transmission de chaque canal sélectionné est facile à évaluer et n'est fonction que de la distribution des variations aléatoires des conditions de transmission de ce canal, non de celles de l'ensemble des canaux.

10 En effet, l'invention concerne un procédé de sélection d'au moins un canal de transmission parmi une pluralité de canaux de transmission, dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps. Selon l'invention, le procédé de sélection consiste à :

15 ■ recevoir pour chaque canal une indication périodique de la qualité de transmission de ce canal ;

■ mémoriser pour chaque canal ces indications sur une fenêtre temporelle ;

20 ■ sélectionner au moins un canal dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux indications de qualité de transmission mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est la meilleure.

Selon un aspect de l'invention, l'étape de sélection d'au moins un canal est réalisée parmi une pluralité de canaux sur lesquels des données sont à transmettre et consiste à sélectionner 25 parmi ces canaux au moins un canal dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux indications de qualité de transmission mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est la meilleure ou sont parmi les meilleures.

30 Selon un autre aspect de l'invention, le procédé consiste à déterminer le nombre de canaux N , la fenêtre temporelle de taille T , et les valeurs initiales des qualités de transmission de chaque canal

sur la fenêtre temporelle et en ce que ces paramètres peuvent être remis à jour par interruption du procédé à des moments décidés par un automate de réinitialisation, notamment lorsque le nombre de canaux N change du fait de l'activité des utilisateurs.

5 Selon un autre aspect de l'invention, le procédé consiste à exécuter à chaque unité de temps, ladite suite d'instructions consistant à :

■ exécuter une boucle pour déterminer pour chaque canal la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle ;

10 ■ sélectionner parmi les canaux pour lesquels des données sont à transmettre au moins un canal dont la valeur est la meilleure ou parmi les meilleures ;

■ donner l'autorisation de transmission au moins au canal.

15 Selon un autre aspect de l'invention, la boucle consiste pour chaque canal à :

■ acquérir au moins une indication de qualité de transmission du canal, soit $C_i(t)$;

■ initialiser une valeur de position P_i à 1 ;

20 ■ exécuter une seconde boucle afin de déterminer une valeur indicatrice de la position P_i ;

■ exécuter une troisième boucle afin de mettre à jour les indications de qualité de transmission du canal sur la fenêtre temporelle.

25 Selon un autre aspect de l'invention, la seconde boucle consiste pour chaque index de boucle (k, k allant de 1 à T), à :

■ évaluer le résultat d'un test défini par la relation :

$C_i(t-k) > C_i(t)$;

■ incrémenter l'indication de position P_i de une unité si le

30 résultat du test est positif ;

■ sinon, évaluer le résultat d'un test défini par la relation ;
($C_i(t-k) == C_i(t)$) ET ($RAND < 1$) où RAND est une fonction
retournant une variable aléatoire, notamment uniformément
distribuée sur l'intervalle [0,2] ;

- 5 ■ exécuter à nouveau l'étape d'incrémentation de
l'indication de position P_i si le résultat du test est positif.

Selon un autre aspect de l'invention, la troisième boucle
consiste pour chaque index de boucle (k , k allant de T à 1), à :

- affecter la valeur préalablement enregistrée $C_i(t-k+1)$ à
10 la variable $C_i(t-k)$.

Selon un autre aspect de l'invention, une convention telle
qu'un choix aléatoire est appliquée lorsque plusieurs canaux pour
lesquels des données sont à transmettre ont une indication de
position P_i minimum.

- 15 Selon un autre aspect de l'invention, le procédé consiste, si
plusieurs canaux sont autorisés à transmettre simultanément, à
sélectionner parmi les canaux pour lesquels des données sont à
transmettre ceux dont la position P_i est la meilleure et à donner
l'autorisation de transmission à ces canaux.

- 20 Selon un autre aspect de l'invention, le second test exécute
une convention prédéterminée pour calculer la position P_i lorsque
l'indication de qualité de transmission actuelle du canal, soit $C_i(t)$,
est égale à une ou plusieurs valeurs sur la fenêtre temporelle.

- 25 Selon un autre aspect de l'invention, les boucles sont,
partiellement ou en totalité, traitées en parallèle et non de manière
séquentielle.

L'invention concerne aussi un système de communication
mettant en oeuvre le procédé de l'invention, caractérisé en ce qu'il
comporte :

- 30 ■ un moyen pour recevoir pour au moins un canal une
indication périodique de qualité de transmission de ce canal ;

■ une mémoire pour enregistrer les indications de qualité de transmission de chaque canal sur une fenêtre temporelle ;

■ un circuit de calcul pour déterminer, pour chaque canal pour lequel une indication périodique de qualité de transmission a été reçue, la position de l'indication de qualité de transmission actuelle de ce canal par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle ;

■ un circuit de sélection d'au moins un canal de transmission dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est la meilleure ou parmi les meilleures.

Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de sélection d'au moins un canal de transmission comporte un moyen de sélection de canaux parmi un ensemble de canaux sur lesquels des données sont à transmettre et dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux positions mémorisées pour ce canal ou ces canaux sur la fenêtre temporelle est la meilleure ou parmi les meilleures.

Selon un autre aspect de l'invention, le système comporte au moins un circuit d'acquisition du signal de qualité de transmission du canal, soit $C_i(t)$ à la date t .

Selon un autre aspect de l'invention, le système comporte au moins une mémoire constituée de T blocs, chaque bloc k contenant la valeur de qualité de transmission du canal i à la date $(t-k)$, soit $C_i(t-k)$, pour k allant de 1 à T .

Selon un autre aspect de l'invention, le système comporte au moins un ensemble de T circuits de comparaison, chaque circuit comparant l'indication de qualité de transmission actuelle contenue dans au moins le circuit d'acquisition et l'indication de qualité de transmission à la date $t-k$ contenue dans le bloc de mémoire k , pour k allant de 1 à T .

Selon un autre aspect de l'invention, le système comporte au moins un additionneur, en entrée duquel est connectée la sortie de chaque circuit de comparaison, pour k allant de 1 à T , ainsi qu'une entrée indépendante donnant toujours la valeur 1.

5 Les caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide des dessins annexés et décrits ci-dessous :

- la figure 1 est un schéma bloc représentant un système de communication utilisé dans l'invention ;

10 ■ la figure 2 est un diagramme temporel représentant l'évolution de la qualité de transmission de trois canaux et permettant d'expliquer le procédé de l'invention ;

- la figure 3 est un schéma bloc représentant un système de calcul de la position de l'indication de qualité de transmission actuelle d'un canal par rapport à celles mémorisées pour ce canal, permettant de sélectionner le canal de transmission selon le procédé de l'invention ;

- la figure 4 est un organigramme du procédé de l'invention.

20 À la figure 1, on a représenté l'architecture simplifiée d'un système de communication utilisant un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps. Un tel système de communication comporte une station commune 1, maître à l'égard d'un ensemble 3 de N postes qui partagent une même ressource de transmission. Bien que le nombre de postes N est choisi fixe dans la présente description, il est clair que ce nombre peut varier en pratique en fonction de l'activité des utilisateurs partageant le système de communication. Un ensemble 2 de N canaux de transmission relie la station à l'ensemble 3 des postes. On note 2_i le canal de transmission reliant la station 1 au poste 3 _{i} , pour i allant de 1 à N .
30 À un instant donné, le canal 2_i est dit actif si des données sont à

transmettre sur ce canal, inactif sinon. L'accès à la ressource de transmission se fait en général de manière séquentielle, l'autorisation de transmission étant donnée à tout instant par la station 1 à un et un seul des canaux 2_i. Dans un mode particulier de réalisation, la station peut cependant autoriser plusieurs canaux à transmettre simultanément.

Chaque canal 2_i est en général un canal de communication hertzienne dont la qualité dépend notamment de la distance séparant la station 1 du poste correspondant 3_i et des interférences induites par divers phénomènes radio électriques sur le trajet de l'onde hertzienne. Dans un mode particulier de réalisation, les transmissions s'effectuent dans le sens descendant, c'est-à-dire de la station 1 vers l'ensemble 3 des postes. La qualité de transmission de chaque canal 2_i est alors mesurée sur le poste correspondant 3_i, au moyen par exemple d'un signal pilote émis par la station 1, et une indication de cette qualité de transmission est envoyée périodiquement par le poste 3_i vers la station 1, éventuellement sur un canal distinct du canal de transmission 2_i. Lorsque cette indication de qualité de transmission n'est pas reçue par la station 1 ou est erronée, une valeur arbitraire est utilisée, comme la dernière indication de qualité de transmission reçue par exemple. Dans un autre mode de réalisation, les transmissions s'effectuent dans le sens montant, c'est-à-dire de l'ensemble 3 des postes vers la station 1. La qualité de transmission de chaque canal est alors mesurée directement par la station 1.

La station 1 sélectionne parmi les canaux actifs celui dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées est la meilleure, selon un procédé détaillé ci-après, et autorise ce canal à transmettre pendant une certaine durée. Dans un mode particulier de réalisation, cette autorisation n'est effective que si la ressource de transmission est

disponible, celle-ci pouvant être utilisée par l'un des canaux ayant précédemment été autorisé à transmettre et étant toujours autorisé à transmettre, ou par un canal n'appartenant pas à l'ensemble 2 des canaux considérés. Dans un mode particulier de réalisation où la station 1 autorise éventuellement plusieurs canaux à transmettre simultanément, les canaux sélectionnés sont ceux dont les positions de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées respectivement pour chacun de ces canaux sont les meilleures.

À la figure 2, on a représenté un diagramme temporel représentant l'évolution de la qualité de transmission de $N = 3$ canaux et permettant d'expliquer le principe de sélection de canal mis en oeuvre par le procédé de l'invention. Dans cet exemple, les indications de qualité de transmission peuvent prendre un ensemble de six valeurs 1,2,3,4,5,6, correspondant à une qualité de transmission croissante : la valeur 1 indique une mauvaise qualité de transmission, la valeur 6 une bonne qualité de transmission. Les ensembles de valeurs (1), (2) et (3) donnent les indications de qualité de transmission reçues par la station 1 à chaque unité de temps pour les canaux 2_1, 2_2 et 2_3, respectivement, et mémorisées sur une fenêtre temporelle choisie ici de taille $T = 8$ unités de temps. On note $C_i(t)$ l'indication de qualité de transmission du canal 2_i à la date t , et $P_i(t)$ la position de cette valeur par rapport à celles mémorisées sur la fenêtre temporelle.

On peut lire sur le diagramme (1) que l'indication de qualité de transmission du canal 2_1 à la date actuelle t est $C_1(t) = 4$, tandis que les valeurs mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle sont $C_1(t-k) = 2,3,2,3,1,1,2,1$, pour k allant de 1 à T . Comme $C_1(t) > C_1(t-k)$ pour k allant de 1 à T , la qualité de transmission actuelle est en première position par rapport à celles mémorisées sur la fenêtre temporelle, soit $P_1(t) = 1$. De la même

manière, on peut lire sur le diagramme (2) que l'indication de qualité de transmission du canal 2_2 à la date actuelle t est $C2(t) = 5$, en troisième position par rapport à celles mémorisées sur la fenêtre temporelle, soit $P2(t) = 3$. Lorsque l'indication de la qualité de transmission actuelle d'un canal est égale à une ou plusieurs valeurs mémorisées sur la fenêtre temporelle, on adopte une convention pour décider de sa position. Ainsi on peut lire sur le diagramme (3) que l'indication de qualité de transmission du canal 2_3 à la date actuelle t est $C3(t) = 3$, égale à la valeur $C3(t-3)$, en quatrième ou en cinquième position par rapport à celles mémorisées sur la fenêtre temporelle selon la convention choisie. Dans un mode particulier de réalisation, la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées de même valeur est choisie de manière aléatoire. Ainsi, selon le résultat d'un test aléatoire, la position de l'indication de qualité de transmission actuelle du canal 2_3 sera $P3(t) = 4$ ou $P3(t) = 5$.

Le canal sélectionné à la date t est le canal actif dont la position de la qualité de transmission actuelle est la meilleure. Comme $P1(t) < P2(t) < P3(t)$ dans le cas de la figure 2, le canal sélectionné est le canal 2_1 si ce canal est actif, le canal 2_2 si le canal 2_1 est inactif et le canal 2_2 est actif, le canal 2_3 si les canaux 2_1 et 2_2 sont inactifs. Lorsque parmi les canaux actifs, plusieurs atteignent la valeur minimum $Pi(t)$, on adopte une convention pour décider lequel de ces canaux sélectionner. Dans un mode particulier de réalisation, on choisit l'un de ces canaux de façon aléatoire.

Dans un mode de réalisation où la station autorise éventuellement plusieurs canaux à transmettre simultanément, les canaux sélectionnés sont les canaux actifs dont les positions de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées respectivement pour chacun de ces canaux sur la

fenêtre temporelle sont les meilleures. Comme $P_1(t) < P_2(t) < P_3(t)$ dans le cas de la figure 2, on obtient, en supposant par exemple que les trois canaux sont actifs, que les canaux sélectionnés sont le canal 2_1, les canaux 2_1 et 2_2, ou les trois canaux, selon le nombre de canaux à sélectionner. Comme précédemment, on adopte une convention en cas d'égalité des positions $P_i(t)$ de différents canaux, comme un choix aléatoire d'un sous-ensemble de ces canaux par exemple.

À la figure 3, on a représenté l'architecture simplifiée d'un système de calcul de la position $P_i(t)$ de la qualité de transmission d'un canal 2_i à la date t par rapport aux valeurs précédentes mémorisées sur la fenêtre temporelle. Ce système comporte principalement :

- un circuit d'acquisition A1 du signal de qualité de transmission du canal 2_i, soit $C_i(t)$ à la date t ;

- une mémoire A2 constituée de T blocs, chaque bloc A2.k contenant la valeur de qualité de transmission du canal 2_i à la date t-k, soit $C_i(t-k)$, pour k allant de 1 à T ;

- un ensemble A3 de T circuits de comparaison, chaque circuit A3.k comparant l'indication de qualité de transmission actuelle contenue dans le circuit A1 et l'indication de qualité de transmission à la date t-k contenue dans le bloc de mémoire A2.k, pour k allant de 1 à T ; et

- un additionneur A4, en entrée duquel est connectée la sortie de chaque circuit de comparaison A3.k, pour k allant de 1 à T, ainsi qu'une entrée indépendante donnant toujours la valeur 1.

À la date t, les valeurs de qualité de transmission du canal 2_i contenues précédemment dans le circuit A1 et la mémoire A2, qui ont été mises à jour à la date t-1, sont décalées de sorte que le bloc A2.1 contient à la date t la valeur $C_i(t-1)$ précédemment contenue dans le circuit d'acquisition A1, et chaque bloc A2.k

contient à la date t la valeur $C_i(t-k)$ précédemment contenue dans le bloc $A2.(k-1)$, pour k allant de 2 à T . La qualité de transmission du canal 2_i à la date t , soit $C_i(t)$, est acquise par le circuit $A1$.

Chaque circuit de comparaison $A3.k$ retourne la valeur 1 si $C_i(t) < C_i(t-k)$ et 0 si $C_i(t) > C_i(t-k)$. Si $C_i(t) = C_i(t-k)$, le circuit $A3.k$ retourne la valeur 0 selon un mode de réalisation, la valeur 1 selon un autre mode de réalisation, la valeur 1 si le résultat d'un test aléatoire est positif, la valeur 0 sinon, selon un troisième mode de réalisation. La position $P_i(t)$ de l'indication de qualité de transmission du canal 2_i à la date t par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est donnée en sortie de l'additionneur $A4$.

À la figure 4, on donne l'organigramme d'un mode de réalisation du procédé de l'invention.

Lors d'une étape $S0$, le nombre de canaux N , la fenêtre temporelle T , et les valeurs des qualités de transmission de chaque canal sur la fenêtre temporelle sont initialisés. Ces paramètres peuvent être remis à jour par interruption du procédé à des moments décidés par un automate de réinitialisation, notamment lorsque le nombre de canaux N change du fait de l'activité des utilisateurs, ainsi que mentionné ci-avant. La détermination de l'automate de réinitialisation n'est pas dans l'objet de la présente demande.

Le contrôle exécute alors à chaque unité de temps, piloté par une horloge H , une suite d'instructions qui peut être interrompue notamment par l'automate de réinitialisation mentionné ci-dessus. Cette suite d'instructions consiste à :

- exécuter la boucle $B1$ décrite ci-après afin de déterminer pour chaque canal 2_i la position P_i de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle ;

- sélectionner au cours d'une étape S5 parmi les canaux actifs un canal 2_j dont la valeur P_j est minimum ;

- donner au cours d'une étape S6 l'autorisation de transmission au canal 2_j .

5 La boucle B1 consiste pour chaque canal 2_i , i allant de 1 à N , à :

- acquérir au cours d'une étape S1 une indication de qualité de transmission du canal 2_i , soit $C_i(t)$;

- initialiser au cours d'une étape S2 la valeur de P_i à 1 ;

10 ■ exécuter la boucle B2 décrite ci-après afin de déterminer la valeur de P_i ;

- exécuter la boucle B3 décrite ci-après afin de mettre à jour les indications de qualité de transmission du canal 2_i sur la fenêtre temporelle.

15 La boucle B2 consiste pour chaque k , k allant de 1 à T , à :

- évaluer le résultat du test T1 : $C_i(t-k) > C_i(t)$;

- incrémenter P_i de une unité lors d'une étape S3 si le résultat du test T1 est positif ;

20 ■ sinon, évaluer le résultat du test T2 : $(C_i(t-k) == C_i(t))$ ET $(\text{RAND} < 1)$ où RAND est une fonction retournant une variable aléatoire uniformément distribuée sur l'intervalle $[0,2]$;

- exécuter l'étape S3 si le résultat du test T2 est positif.

La boucle B3 consiste pour chaque k , k allant de T à 1, à :

25 ■ affecter la valeur $C_i(t-k+1)$ à la variable $C_i(t-k)$ au cours d'une étape S4.

Il est clair qu'une convention telle qu'un choix aléatoire est appliquée à l'étape S4 lorsque plusieurs canaux actifs ont une valeur P_i minimum. Il est également clair que, dans un mode particulier de réalisation où la station 1 autorise plusieurs canaux à transmettre
30 simultanément, l'étape S4 consiste à sélectionner parmi les canaux

actifs ceux dont la valeur P_i est la plus petite et l'étape S5 consiste à donner l'autorisation de transmission à ces canaux.

Il est clair que toute autre convention que le choix aléatoire du test T2 peut être appliquée pour calculer la valeur de P_i lorsque

5 l'indication de qualité de transmission actuelle du canal, soit $C_i(t)$, est égale à une ou plusieurs valeurs de la fenêtre temporelle.

Il est clair que les boucles B1, B2, B3 peuvent être, partiellement ou en totalité, traitées en parallèle et non de manière séquentielle.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de sélection d'au moins un canal de transmission parmi une pluralité de canaux de transmission, dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps, caractérisé notamment
5 en ce que il consiste à :

- recevoir pour chaque canal une indication périodique de la qualité de transmission de ce canal ;

- mémoriser pour chaque canal ces indications sur une fenêtre temporelle ;

10 ■ sélectionner au moins un canal dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux indications de qualité de transmission mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est la meilleure.

2 - Procédé de sélection selon la revendication 1, caractérisé
15 en ce que l'étape de sélection d'au moins un canal est réalisée parmi une pluralité de canaux sur lesquels des données sont à transmettre et parmi ces canaux au moins un canal dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux indications de qualité de transmission mémorisées pour ce canal sur
20 la fenêtre temporelle est la meilleure ou sont parmi les meilleures.

3 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste lors d'une étape (S0), à déterminer le nombre de canaux N, la taille de la fenêtre temporelle T, et les valeurs initiales des qualités de transmission de chaque
25 canal sur la fenêtre temporelle et en ce que ces paramètres peuvent être remis à jour par interruption du procédé à des moments décidés par un automate de réinitialisation, notamment lorsque le nombre de canaux N change du fait de l'activité des utilisateurs.

4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il
30 consiste à exécuter à chaque unité de temps, ladite suite d'instructions consistant à :

■ exécuter une boucle (B1) pour déterminer pour chaque canal (2_i) la position (P_i) de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle ;

5 ■ sélectionner au cours d'une étape (S5) parmi les canaux pour lesquels des données sont à transmettre au moins un canal (2_j) dont la valeur (P_j) est la meilleure ou parmi les meilleures ;

■ donner au cours d'une étape (S6) l'autorisation de transmission au moins au canal (2_j).

10 5 – Procédé selon la revendication 4; caractérisé en ce que la boucle (B1) consiste pour chaque canal (2_i , i allant de 1 à N), à :

■ acquérir au cours d'une étape (S1) une indication de qualité de transmission du canal (2_i), soit $C_i(t)$;

■ initialiser au cours d'une étape (S2) une valeur de position P_i à 1 ;

15 ■ exécuter une seconde boucle (B2) afin de déterminer une valeur indicatrice de la position (P_i) ;

■ exécuter une troisième boucle (B3) afin de mettre à jour les indications de qualité de transmission du canal (2_i) sur la

20 fenêtre temporelle.

6 – Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la boucle (B2) consiste pour chaque index de boucle (k , k allant de 1 à T), à :

■ évaluer le résultat d'un test (T1) défini par la relation :

25 $C_i(t-k) > C_i(t)$;

■ incrémenter l'indication de position (P_i) de une unité lors d'une étape (S3) si le résultat du test (T1) est positif ;

■ sinon, évaluer le résultat d'un test (T2) défini par la relation ; $(C_i(t-k) == C_i(t))$ ET $(RAND < 1)$ où $RAND$ est une fonction

30 retournant une variable aléatoire, notamment uniformément distribuée sur l'intervalle $[0,2]$;

■ exécuter l'étape (S3) d'incrémentation de l'indication de position (P_i) si le résultat du test (T2) est positif.

7 – Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la boucle (B3) consiste pour chaque index de boucle (k , k allant de T à 1), à :

■ affecter la valeur préalablement enregistrée $C_i(t-k+1)$ à la variable $C_i(t-k)$ au cours d'une étape (S4).

8 – Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que une convention telle qu'un choix aléatoire est appliquée à l'étape (S4) lorsque plusieurs canaux actifs ont une indication de position (P_i) minimum.

9 – Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que, si plusieurs canaux sont autorisés à transmettre simultanément, l'étape (S4) consiste à sélectionner parmi les canaux pour lesquels des données sont à transmettre ceux dont la position (P_i) est la meilleure et en ce qu'une étape (S5) consiste à donner l'autorisation de transmission à ces canaux.

10 – Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le second test (T2) exécute une convention prédéterminée pour calculer l'indication de position (P_i) lorsque l'indication de qualité de transmission actuelle du canal, soit $C_i(t)$, est égale à une ou plusieurs valeurs de la fenêtre temporelle.

11 – Procédé selon l'une au moins des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les boucles (B1, B2, B3) sont, partiellement ou en totalité, traitées en parallèle et non de manière séquentielle.

12 - Système de communication mettant en oeuvre le procédé de l'invention, caractérisé en ce qu'il comporte :

■ un moyen pour recevoir pour au moins un canal une indication périodique de qualité de transmission de ce canal ;

■ une mémoire pour enregistrer les indications de qualité de transmission de chaque canal pendant une fenêtre temporelle ;

■ un circuit de calcul pour déterminer, pour chaque canal pour lequel une indication périodique de qualité de transmission a été reçue, la position de l'indication de qualité de transmission actuelle de ce canal par rapport à celles mémorisées pour ce canal

5 sur la fenêtre temporelle ;

■ un circuit de sélection d'au moins un canal de transmission dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport à celles mémorisées pour ce canal sur la fenêtre temporelle est la meilleure.

10 13 - Système de communication selon la revendication 12, caractérisé en ce que le circuit de sélection d'au moins un canal de transmission comporte un moyen de sélection de canaux sur lesquels des données sont à transmettre et dont la position de l'indication de qualité de transmission actuelle par rapport aux
15 positions mémorisées pour ce canal ou ces canaux sur la fenêtre temporelle est la meilleure ou parmi les meilleures.

14 - Système de communication selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un circuit d'acquisition (A1) du signal de qualité de transmission du
20 canal (2_i), soit $C_i(t)$ à la date t.

15 - Système de communication selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une mémoire (A2) constituée de T blocs, chaque bloc (A2.k) contenant la valeur de qualité de transmission du canal (2_i) à la
25 date (t-k), soit $C_i(t-k)$, pour k allant de 1 à T.

16 - Système de communication selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un ensemble (A3) d'au plus T circuits de comparaison, chaque circuit (A3.k) comparant l'indication de qualité de transmission
30 actuelle contenue dans au moins le circuit (A1) et l'indication de

qualité de transmission à la date $t-k$ contenue dans le bloc de mémoire $(A2.k)$, pour k allant de 1 à T .

- 17 - Système de communication selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins
- 5 un additionneur $(A4)$, en entrée duquel est connectée la sortie de chaque circuit de comparaison $(A3.k)$, pour k allant de 1 à T , ainsi qu'une entrée indépendante donnant toujours la valeur 1.

1/4

FIGURE 1

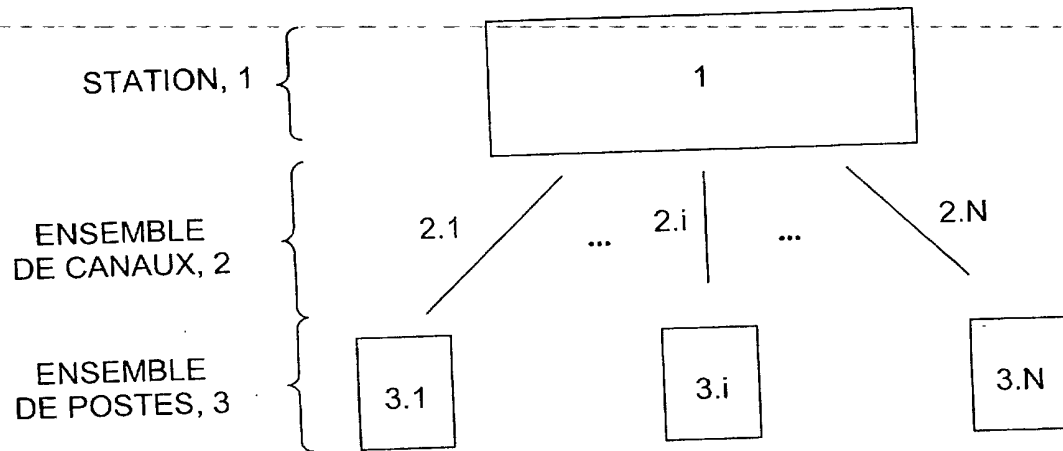


FIGURE 2

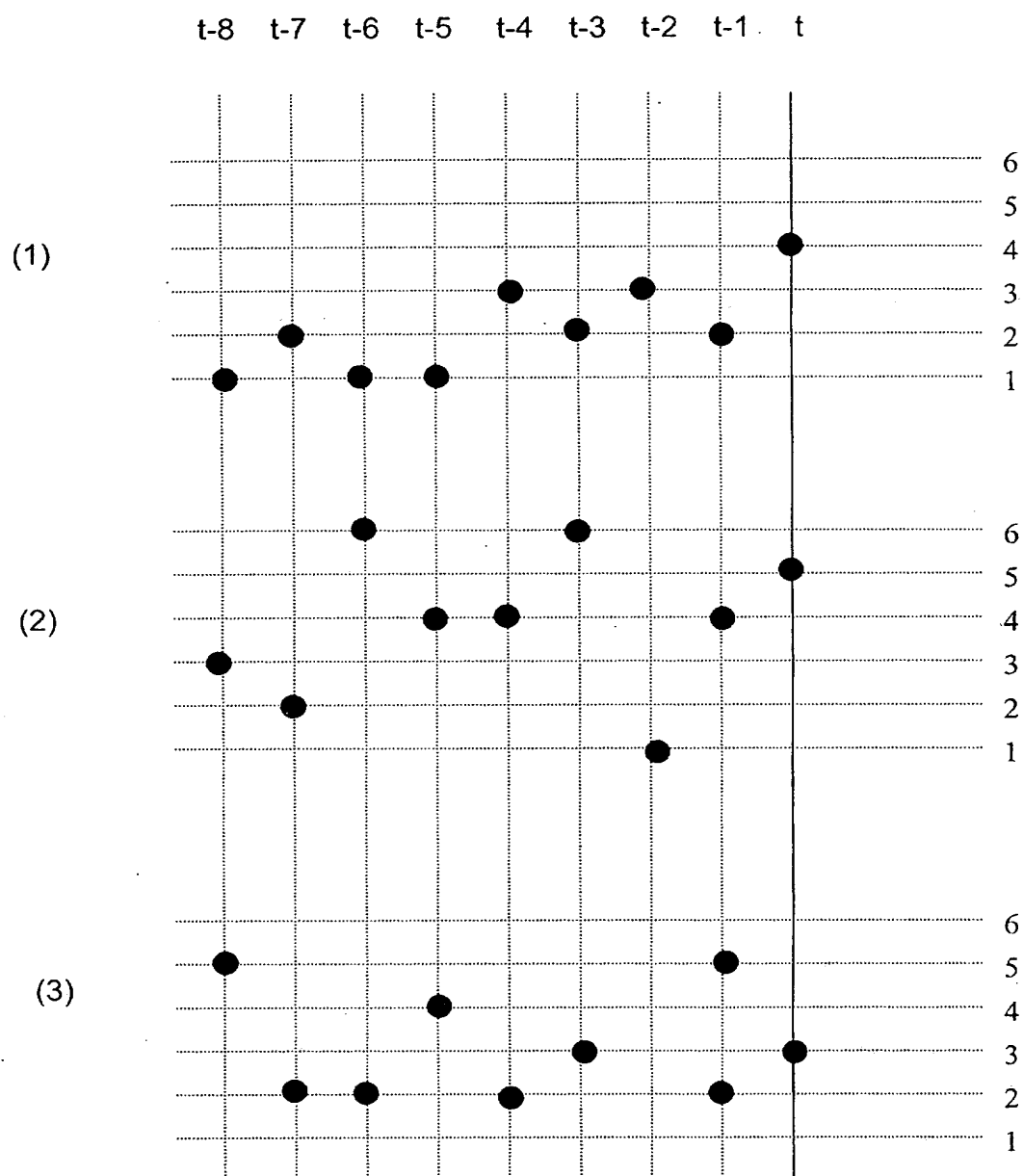


FIGURE 3

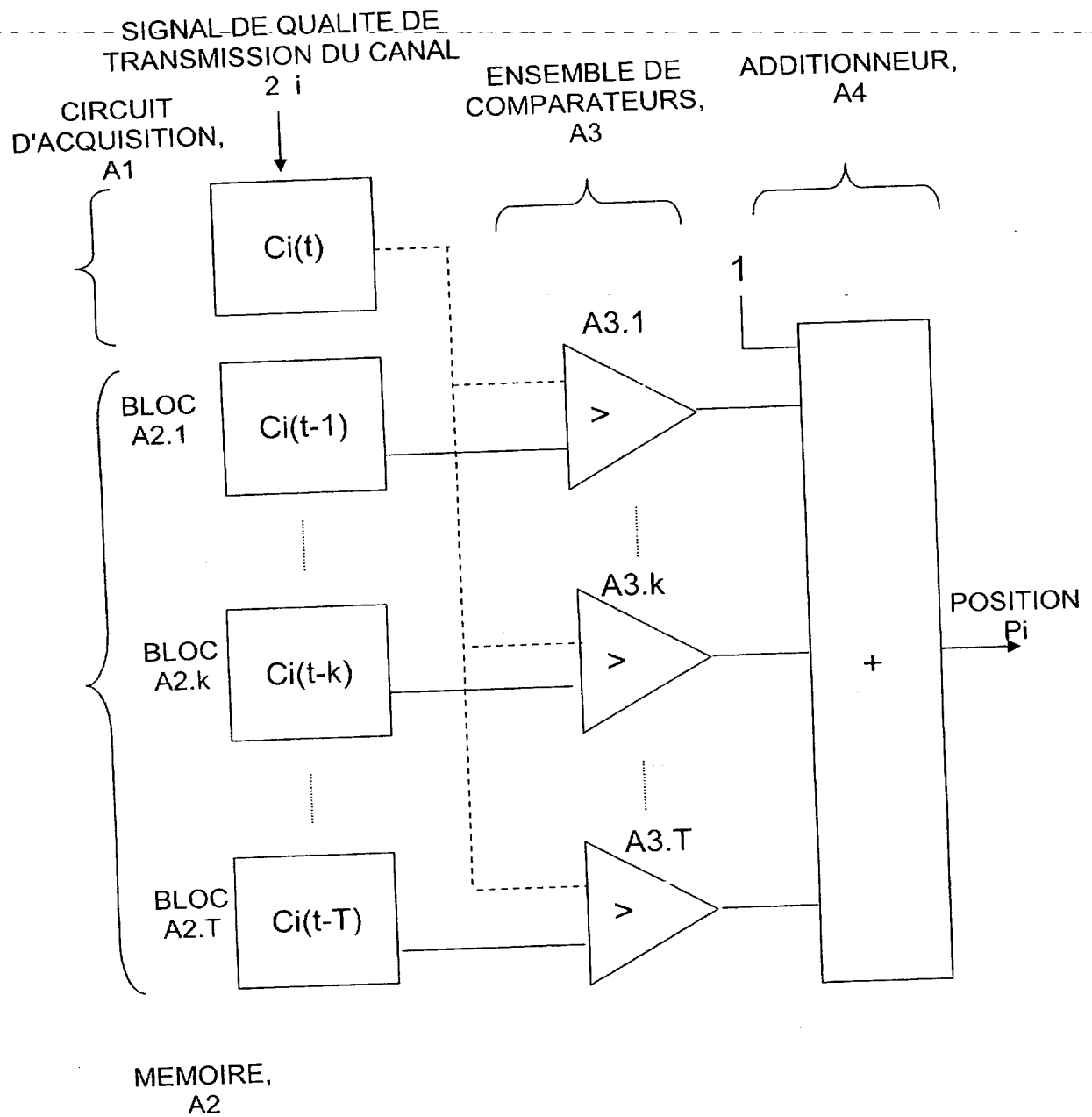
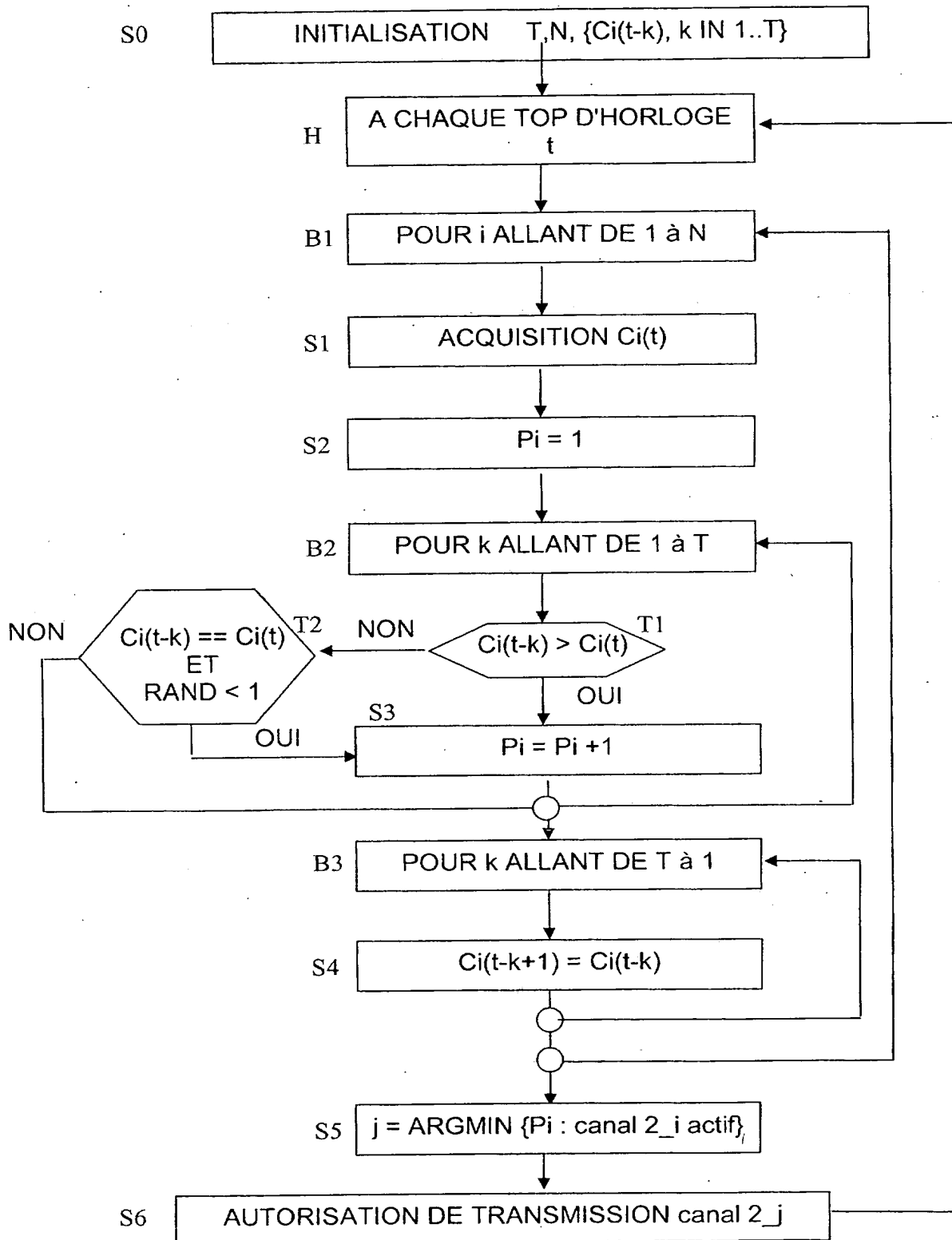


FIGURE 4



reçue le 06/06/03



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11235*03



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

D9 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif) B-1218-FR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 0305381

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)
Procédé de sélection de canal de transmission dans un protocole d'accès multiple à répartition dans le temps et système de communication mettant en oeuvre un tel procédé de sélection

LE(S) DEMANDEUR(S) :

FRANCE TELECOM

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Nom | BONALD |
| Prénoms | Thomas |
| Adresse | 20, rue des Tulipes |
| Rue | |
| Code postal et ville | 71819, 610 VOISINS LE BRETONNEUX |
| Société d'appartenance (facultatif) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| 2 Nom | |
| Prénoms | |
| Adresse | |
| Rue | |
| Code postal et ville | |
| Société d'appartenance (facultatif) | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| 3 Nom | |
| Prénoms | |
| Adresse | |
| Rue | |
| Code postal et ville | |
| Société d'appartenance (facultatif) | |

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)
DU (DES) DEMANDEUR(S)
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)

Le 30 avril 2003
Philippe MULLIEN
CPI No. 921124

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.